

# FLYING IN WAVE CONDITIONS, PRICIPLE OF LFYING IN WAVE, HISTORY AND DANGERS

## LIETANIE VO VLNOVÝCH PODMIENKACH, JEHO PRINCÍP, HISTÓRIA A NEBEZPEČENSTVÁ

**Ivan Bajana**  
Air Transport Department  
University of Žilina  
Univerzitná 8215/1  
010 26 Žilina  
Bajana1@stud.uniza.sk

**Miriam Jarošová**  
Air Transport Department  
University of Žilina  
Univerzitná 8215/1  
010 26 Žilina  
miriamjaros@gmail.com

### Abstract

*Flying in wave is becoming increasingly popular for pilots of gliders and sport engine airplanes. The growing trend of flying in wave conditions can be seen not only in Slovakia but almost all over the world. The reason for the increase in the number of the high-altitude flights in the wave is their great potential, which has been demonstrated several times in the record books. On the contrary, for navigation and training flights, the occurrence of wave current is unsuitable. It brings with it great risks and dangers that have ended tragically many times in history. For this reason, there is a long and extensive meteorological preparation behind the wave flights. The aim of wave conditions research is to provide information on how to predict wave flow, under what conditions and with at least what equipment it is possible to fly safely in wave current and what pitfalls and risks wave brings with it. The result is a range of information that can be used not only for flights into the wave but also for normal navigation or training flights.*

### Keywords

*Meteorological preparation, Wave flow, Rotor flow, Gliding, Vertically active air mass, Orography, Wind situation*

## 1. Úvod

Znalosť meteorologických podmienok je pre pilotov strategická. Týka sa to športových výkonnostných pilotov, dopravných pilotov ale aj pilotov, ktorí lietajú pre vlastné potešenie. Pre športového pilota je čítanie meteorologickej situácie dôležitá pre dosahovanie čo najlepších výkonov. Pre dopravného pilota je zas znalosť meteorologických podmienok významná pre vykonanie bezpečného a hladkého priebehu letu. Aj z týchto dôvodov je dobré keď piloti poznajú rôzne meteorologické javy vyskytujúce sa v ovzduší [1].

Bakalárska práca na tému Lietanie vo vlnových podmienkach, jeho princíp, história a nebezpečenstvá pojednáva o dôležitosti meteorologickej prípravy a to najmä pre pilotov bezmotorových pilotov. Ich výkony a výsledky sú závislé od dobrých znalostí počasia na miestach kde lietajú a to platí hlavne pri lietaní vo vlnovom prúde [2].

Vlnové prúdenie, okrem potenciálu zalietnuť svetové vzdialenostné a výškové rekordy, v sebe skrýva mnoho nebezpečenstiev. Táto bakalárska práca informuje o týchto nebezpečenstvách, reálne ich skúma vo výskume vlnového lietania a výsledkom sú odporúčania ako sa správať vo vlnovom prúde [3] [4].

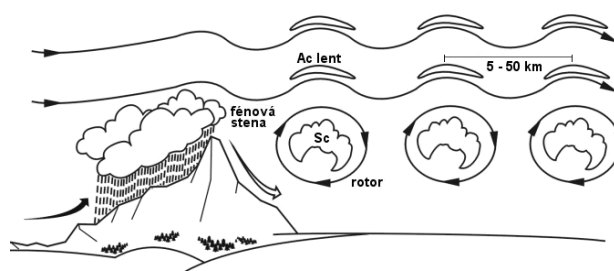
## 2. Jadro

Práca je z úvodu zameraná na poukázanie, prečo je vlnové lietanie pre športových pilotov dôležité. Vo vlnových podmienkach bolo totiž odlietaných niekoľko slovenských

rekordov ale taktiež aj svetových rekordov zalietnutých na území Slovenska.

Jadro tejto bakalárskej práce sa venuje najmä vetru. Detailnejšie pojednáva ako vietor vzniká a dáva na známosť aký je vietor strategický pri vlnovom prúde. Zaujímá sa tým, ako sa líšia meteorologické predpovede pre dopravných pilotov a športových pilotov a aké sú vyhľadované a dôležité informácie pre obe strany. Neskôr sa autor práce venuje podrobnejšej predpovede pre športového pilota, ktorého cieľom je letieť vlnový let.

Keď je čitateľ zoznámený ako vykonávať meteorologickú prípravu na let do vlnového prúde, práca sa zaoberá ako vlnové prúdenie vzniká. Ak je pilot lietadla s týmto faktorom dostatočne oboznámený, pomôže mu to k lepšiemu výkonu ale najmä k vyššej bezpečnosti letu. V práci sa oboznamuje, čo je potrebné na vznik vlnového prúde, aké sú najvhodnejšie podmienky ale tak isto ako sa dá do vlnového prúde dostať.



Obrázok 1 Načrtnutie vlnového prúde. Zdroj: Autori.

Následne sa práca venovala technickým požiadavkám na vlnové lietanie. V tejto časti je vedené aké je potrebné technické vybavenie lietadla, s ktorým je plán letieť do veľkých výšok v laminárnom prúde vlny. Detailnejšie sa opisuje nutnosť používania kyslíkového vybavenia a znalosť vzdušných priestorov, kde let plánovaný. Je to z dôvodu bezpečnosti a nenarušenia vzdušných priestorov, do ktorých je bez dostatočného vybavenia ako odpovedač, let zakázaný.

Dôležitosť práce a jej cieľ znásobuje časť, kde sú opísané nebezpečenstvá vlnového lietania. Niektoré nástrahy tohto typu lietania môžu viesť do tragických nehôd ako tej, z dňa 3.11.2019, ktorá je opísaná v práci. Na vykonanie bezpečného letu do vlny, alebo bezpečného preletu cez oblasť kde sa vlna nachádza, je potrebné vedieť aj fakty z týchto leteckých nehôd. Môže to viesť k zvýšeniu bezpečnosti týchto letov.

V praktická časť tejto bakalárskej práce sa venuje výskumu vlnového lietania. Jednalo sa o výskumný let na bezmotorovom lietadle, vetroni, ktorý je pre výskum dejov v atmosfére najvhodnejší. Výskum vlny vykonával v dňa 18.9.2019 sám autor práce, tým práca získala priamy styk s vlnou.

V prvom rade autor opisoval meteorologickú predpoveď a predpoklady vývoju počasia počas letového dňa. Následne detailné opisovanie letu vo vlně s množstvom informácií a poznatkov splnilo autorove očakávania z vlnového letu vo výskume bakalárskej práce.



Obrázok 20 Výskum vlnového letu. Zdroj: Autori.

V časti výsledkoch práce, sú opisované autorove postrehy z letu a jeho odporúčania, ktoré môžu byť použité nielen športovými pilotmi ale taktiež pilotmi letiacich navigačné lety vo horskom teréne. Podľa zistení práce, je totiž let v horskom teréne za nepriaznivých poveternostných podmienok, ktoré môžu dôjsť k vzniku vlnového prúdenia a taktiež rotorov, veľmi nebezpečné. Primárnym výsledkom práce je informovať a odporúčať pilotom ako sa za takých podmienok správne správať a sekundárne výsledky sú opisované v tejto časti.

### 3. Záver

Práca ukázala, že let do vlnového prostredia je možný aj bez finančne náročného technického vybavenia. Pokiaľ však lietadlo disponuje aj zariadeniami s ktorými je možný let do niekoľkých kilometrov, vo vzdušných priestoroch Slovenska sa tieto lety vykonávajú len ťažko. Aj keď sa na Slovensku lieta vlna už vyše 40 rokov stále sa piloti slovenských vetroňov stretávajú s prekážkami akými sú práve vzdušné priestory neprispôsobené pre športové výškové lety.

Napriek tomu bolo možné vykonať výskumný vlnový let s cieľom získať informácie a znalosti o vlnovom lietaní. Výsledky tejto práce majú význam najmä pre pilotov, ktorí o vlnové lietanie majú záujem. Práca taktiež ukázala a dokázala, že znalosť o tom ako vlna vzniká, a ako sa prejavuje a aké sú jej nebezpečia je významná taktiež pre pilotov iných druhov lietania.



Obrázok 3 Leto vo vlnovom prostredí v bezmotorovom lietadle. Zdroj: Autori.

V bakalárskej práci sú zahrnuté informácie o predpisoch a o minimálnom vybavení lietadiel ako aj zoznámenie sa s tým aká dôležitá je meteorologická príprava v hornatých krajinách. V práci je zdôraznené, že znalosť vetra pri navigačných preletoch cez kopcovité časti krajín je veľmi dôležitá. Len vďaka dobrej príprave a pripravenosti na nebezpečné okolnosti ktoré vznikajú nad pohoriami, je napríklad možno vypočítať minimálne výšky nad terénom s bezpečnou rezervou.

Taktiež je prácou potvrdené, že riadenie lietadla za horších poveternostných podmienok vyžaduje väčšiu pozornosť a pripravenosti na daný typ letu. Neuvedomovanie si poveternostných podmienok môže vo vlně spôsobiť čiastočnú stratu očného kontaktu so zemou alebo úplný let do oblačnosti bez vybavenia na takýto typ lietania.

Týmito informáciami práca vykázala prínos pre všetkých pilotov zaujímavých sa o tento typ lietania alebo pilotov, ktorých cieľom je vykonávať športové lety do vlnového prostredia.

### Referencie

- [1] KROLLOVÁ, S.: Letecká Meteorologická Služba. Žilinská Univerzita v Žiline. 2015. 182 s. ISBN 978-80-8181-015-2.

- [2] BALÁŽOVIČOVÁ, L.: Základy meteorológie a klimatológie pre geografov. Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici. 2015. 150 s. ISBN 978-80-557-0954-3.
- [3] POLČÁK, N.: Základy klimatológie pre geografov. Vysokoškolské skriptá. 1. vydanie. Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici. 2009. 115 s. ISBN 9788080837662.
- [4] Galierikova, A., Materna, M., Sosedova, J. 2018. Analysis of risks in aviation. Transport Means - Proceedings of the International Conference, 2018, 2018-October, pp. 1427–1431.